

45 of 49 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1984, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

59103175

June 14, 1984

FINGERPRINT COLLATOR

INVENTOR: HASE MASAHIKO; HOSHINO HIROYUKI; SHIMIZU AKIHIRO

APPL-NO: 57212101

FILED-DATE: December 4, 1982

ASSIGNEE-AT-ISSUE: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

PUB-TYPE: June 14, 1984 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 06K009#0

CORE TERMS: fingerprint, laser beam, conversion, matching, quantity, picture, region, prism

ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To attain the automatic and high-speed collation of a fingerprint by using an optical system to extract the feature of a minor region of a fingerprint picture which is obtained by scanning a laser beam.

CONSTITUTION: First, a laser beam L is irradiated from a laser light source 1 to the optional minor region of a finger 6 press- fixed to a prism 5. A fingerprint picture containing a dark rising line part is sent to a Fourier conversion lens 7 from the prism 5. The result of Fourier conversion is converted into a digital signal by a control circuit 9 via a detector 8 and stored. The feature quantity is calculated by a calculating circuit 10 from the information of the circuit 9. This feature quantity is matched with the fingerprint features, etc. of an external memory 12, and an access is given to an output signal control circuit 15 to have an operation in accordance with the propriety of said matching. These processes for input control, matching and output control are carried out by a CPU13 via a common bus 14.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—103175

⑪ Int. Cl.³
G 06 K 9/00

識別記号

庁内整理番号
A 6619—5B

⑬ 公開 昭和59年(1984)6月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 指紋照合装置

⑯ 特 願 昭57—212101

⑰ 出 願 昭57(1982)12月4日

⑱ 発 明 者 長谷雅彦

横須賀市武1丁目2356番地日本
電信電話公社横須賀電気通信研
究所内

⑲ 発 明 者 星野坦之

横須賀市武1丁目2356番地日本
電信電話公社横須賀電気通信研
究所内

⑳ 発 明 者 清水明宏

横須賀市武1丁目2356番地日本
電信電話公社横須賀電気通信研
究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話公社

㉒ 代 理 人 弁理士 小林将高 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

指紋照合装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光源、このレーザ光源からのレーザビームを走査するホログラフィツクスキャナ、前記レーザビームが照射された小領域の指紋像を抽出する光学系、指紋からの反射光をフーリエ変換する光学系、フーリエ変換された光学像を電気信号に変換するイメージセンサ、およびイメージセンサの信号から特徴量を算出する回路とを具備したことを特徴とする指紋照合装置。

(2) ホログラフィツクスキャナによるレーザビームのスキャニングを光学像の電気信号への変換時間ごとに間欠的に行なうことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の指紋照合装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、光学系を用いた指紋照合装置に関するものである。

従来、光学系を用いて指紋照合を行なう装置に

は、この発明同様フーリエ変換を行なうものが実用化されている。この装置は、レーザ、レンズ等を用いて、まず、入力指紋画像を全面面フーリエ変換してそのホログラムを作成し、次いで、同様の手順で得られたファイル中の指紋画像のホログラムを重ねて逆フーリエ変換を施し、その光学的相関を求め指紋照合を行なうものである。

上記従来装置は、全面面フーリエ変換を用いて指紋照合を行なっているため、指紋の大まかな形状分類はできるものの、細部にわたつての識別には適していない。すなわち、膨大なファイルの中から、入力指紋と形状が類似していると思われるものを抽出するのには適しているが、例えばIDカードの補助などのように1対1の高精度な照合が要求される用途には適していない。また、入力サンプルを一たんフィルム状に加工しておく必要があることも、指紋照合自動化の大きな妨げとなっている。

この発明は、上述の点にかんがみなされたもので、レーザビームを走査して得られる指紋画像の

小領域の特徴抽出を行なう機構を有することを特徴としており、その目的は、光学系を用いた指紋照合の高精度化、装置の小形化、照合の自動化に好適な指紋照合装置の実現にある。以下、この発明を図面について説明する。

第1図はこの発明の一実施例であつて、この図で、1はレーザ光源(LD)、2はレーザ光収束用レンズ、3はホログラフィツクスキャナ、4は前記ホログラフィツクスキャナ3を動作させるモータ、5はプリズム、6は指、7はフーリエ変換レンズ、8はイメージセンサ(CCD等)等のディテクタ、9はディテクタ信号の入力制御回路、10は特徴量算出回路、11はメモリ、12は外部メモリ(個人特徴量記憶用)、13はCPU、14は共通バス、15は出力信号制御回路、16はレーザビーム制御回路である。

第1図の実施例の装置は、次の原理に基づいて動作する。

まず、レーザ光源1、レーザ光収束用レンズ2、ホログラフィツクスキャナ3、レーザビーム制御

制御回路9にデジタル信号に変換されてストツクされる。次に、入力制御回路9の情報から特徴量算出回路10で照合に必要な特徴量が求められる。以上が指紋画像の小領域特徴抽出を行なう過程である。

次に、この特徴量を用いて外部メモリ12に存在する個人の特徴量との比較方法について説明する。

特徴量算出回路10によつて抽出された特徴量と外部メモリ12との指紋特徴等のマッチングを行ない、出力信号制御回路15にアクセスしてマッチングの可否による動作を行なう。これは、例えば出入口の管理システムなどにおいては、ドアの開閉動作にあたる。

以上の入力制御、マッチング、出力制御の処理は、CPU13が共通バス14を介してのやり取りで行なう。

プリズム5については、第3図に示すように、プリズム5の一面にコート20を施して光の入射を遮り、ディテクタ8とレーザビームLが同じ側

回路16によつて、指8がプリズム5に圧着している面の任意の小領域にレーザビームLを照射する。この照射するタイミングおよび照射領域については第2図(a)、(b)に示す。

第2図(a)に示すように、指紋画像の圧着面17を照射領域18ごとに順次移動しつつスキャンする。ただし、ホログラフィツクスキャナ3を回転させるモータ4は一定回転である。照射タイミングは第2図(b)に示すように、小領域A₁のフーリエ変換レンズ7、ディテクタ8、および特徴量算出回路10による特徴量算出が終了した後、小領域A₁の照射に進むこととする。第2図(b)のTは小領域A₁、A₂、…A_nの特徴量算出時間、19はレーザビーム照射時間である。

レーザビームLが照射されている部分は、プリズム5の全反射原理に基づいて隆線部分が暗くなった指紋画像としてフーリエ変換レンズ7へ送られる。そして、フーリエ変換レンズ7によつてフーリエ変換された結果がCCDセンサなどのディテクタ8に取り込まれ、このディテクタ8の入力

にくるようにしたものをを用いると、指紋のプリズム5への接触部22と非接触部21からの光の通過路L₁、L₂の違いによつて、第1図が全反射原理によつて暗い指紋隆線を得るのに対して、暗い背景の中に指紋隆線が明るくうかんだものが得られる。この方が高SN比の画像が得られるが、機構が多小複雑になる。他の原理は同様である。

ここで、ディテクタ8および入力制御回路9によつて処理系へ取り込まれたフーリエ変換面に対する処理例について述べる。

第4図はディテクタ8、および入力制御回路9によつて処理系へ取り込まれるフーリエ変換面のデータを濃淡表現したものである。第4図の23が波数0にあたり最大のピークである第1ピークであり、第4図の24が次に大きなピークである第2のピークである。第4図のフーリエ変換面が得られる指紋画像の原面は、第5図のような形状であるが、フーリエ変換の性質から、第4図において、第1ピーク23と第2ピーク24とを結んだ直線25が、第5図の指紋画像の隆線26の

ほぼ法線となる。すなわち、フーリエ変換面の第1ピーク23と第2ピーク24の位置を認識する機構を有することによつて、もとの指紋画像小領域の方向性を算出することができる。この第1ピーク23と第2ピーク24の位置は、ディテクタ8としてCCDイメージセンサを用いることによりデジタル回路として容易に実現が可能である。

以上述べたとおり、フーリエ変換面第1ピーク23と第2ピーク24を用いることによつて指紋画像小領域の方向性抽出が可能であるが、指紋画像小領域には方向性の明確なものもあれば、不明確なものもあるので、第1ピーク23と第2ピーク24のみを用いて最優勢方向抽出を補助する手段が必要である。

その一例を次に述べる。

フーリエ変換面は、第4図に示すように第1ピーク23を中心に点対称になっている。したがつて、第6図に示すように第1ピーク23を通り、第1ピーク23と第2ピーク24を結ぶ直線25と垂直な直線27によつて区切られるフーリエ変

換面を区切る。

以上詳細に説明したように、この発明の指紋照合装置は、指紋画像の採取、指紋画像小領域の特徴抽出を光学系で実現するため、照合の高速化、自動化ができる。また、指紋画像小領域のフーリエ変換を特徴として用いるため、ノイズの影響を受けにくく前処理が軽減される。また、レーザビーム径を変更することによつてより幅広く多様な特徴抽出が可能となり、照合の高精度化が実現できる。さらに、この発明によれば照合装置の規模がコンパクトになるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す構成図、第2図(a)、(b)はレーザ光が照射されるプリズム面での領域の平面図とタイミングを示すタイムチャート、第3図はこの発明の他の実施例を示す高SN化のためのプリズム入力系部分の図、第4図はディテクタより取り込まれるフーリエ変換面のデータを濃淡表現した図、第5図は第2図のフーリエ変換面をもたらし原面を示す図、第6図は第

換面の片側の領域28について、第2ピーク24から領域28内の各点までのベクトルの2乗に、その点の大きさを掛けたものの総和によつて周期性の度合を評価する。すなわち、

$$P = \sum_i f_i (r_i - r_0)^2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

r_0 は第1ピーク23から第2ピーク24に至るベクトル、 r_i は第1ピーク23から領域28内の各点に至るベクトルである。 i は領域28内の各点を規定するパラメータであり、第6図の29に示す領域内、すなわち、第2ピーク24とはほぼ同じ波数の領域内の点のみを規定する。この領域29については経験的に決定するが、デジタル処理向きにするために近似的に方形領域とすることは有効である。第(1)式によつて求められる P の値が大きいほど、指紋画像小領域の非周期性が増し、小さくなるほど単一周周期性が顕著となる。この第2ピーク24のボケ具合を評価する機能をソフトウェアあるいは簡易なハードウェアで実現して付加することによつて、先に述べた方向性と合わせて指紋画像小領域の特徴量として用いることがで

(1)式の適応領域を示す図である。

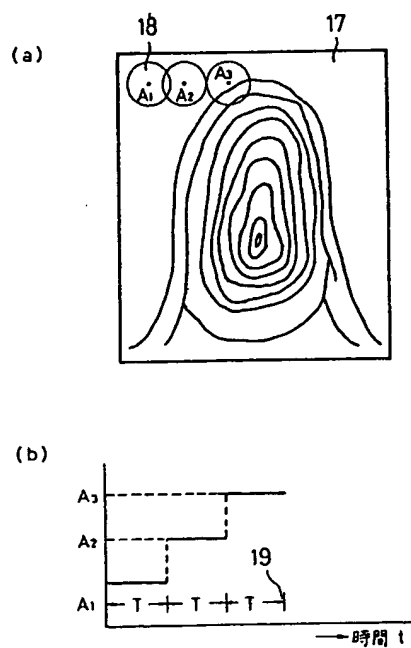
図中、1はレーザ光源、2はレーザ光収束用レンズ、3はホログラフィツクスキャナ、4はモータ、5はプリズム、6は指、7はフーリエ変換レンズ、8はディテクタ、9は入力制御回路、10は特徴量算出回路、11はメモリ、12は外部メモリ、13はCPU、14は共通バス、15は出力信号制御回路、16はレーザビーム制御回路、17は圧着面、18は照射領域、19はレーザビーム照射時間、20はコート、21は非接触部、22は接触部である。

代理人 小林 将 高

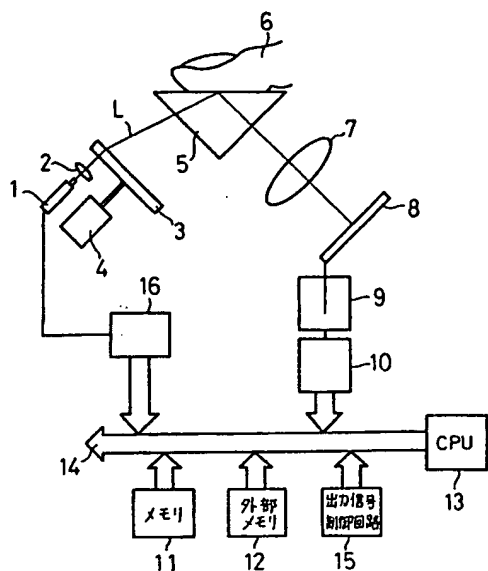


(ほか1名)

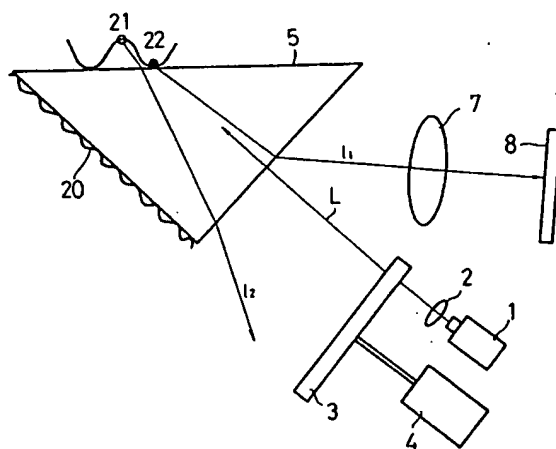
第 2 圖



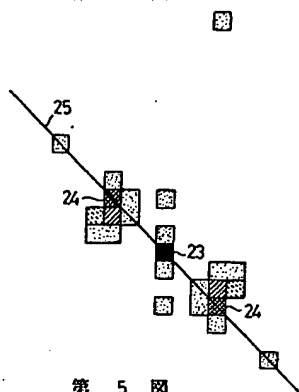
第 1 図



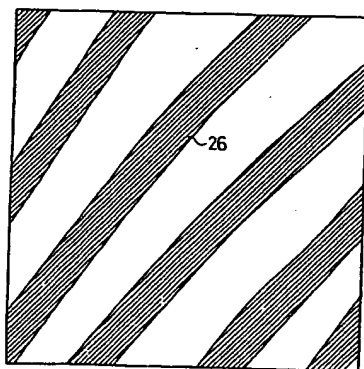
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

